

PENERAPAN UMUR SIMPAN SARI WORTEL PADA BIAYA PENYIMPANAN SELAMA PEMASARAN

Rekna Wahyuni

Universitas Yudharta Pasuruan

ABSTRACT: Research target is to know shelf life of carrot juice. Knownly by shelf life knowable carrot juice hence the way of correct handling for it's storage cost and carrot juice during marketing activity. ASLT method used in shelf life determination to use degradation of beta karoten and acidity (pH) parameter. Shelf life of carrot juice at low temperature (10 °C) is 62 days and at room temperature (± 27 °C) is 38 days. Storage applying at low temperature and room temperature for marketing of carrot juice in Pusat Oleh-oleh Khas Malang "Caprina", with storage capacities 630 bottles will bring consequence of storage cost. Storage cost of carrot juice at low temperature (10 °C) per month is Rp.262.133,00 while expense of per bottle of during one week is Rp.103,45. Storage cost of carrot juice at room temperature (± 27 °C) is Rp.8.333,00/ month while expense of per bottle during one week is Rp.9,92. This result can be used for consideration of price of sale of carrot juice.

Keyword: Carrot Juice, Shelf life, Storage Cost

PENDAHULUAN

Wortel merupakan jenis komoditi yang banyak mengandung beta karoten. Di dalam tubuh, beta karoten tersebut akan diubah menjadi vitamin A yang berguna untuk meningkatkan imunitas, menjaga kesehatan mata, tulang, gigi, kulit, alat reproduksi serta menjaga pertumbuhan sel. Selain itu wortel adalah produk yang mudah rusak. Oleh karena itu melalui aplikasi teknologi pengawetan diolah menjadi sari wortel. Produk sari wortel belum diketahui umur simpannya dimana produk ini masih dapat diterima oleh konsumen.

Dalam penelitian yang akan dilakukan pada sari wortel akan digunakan metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT). Dengan menggunakan metode ini akan dapat diketahui umur simpan dari produk pangan dengan waktu yang relatif singkat, tanpa harus menunggu umur simpan produk pada kondisi yang normal. Asumsi dasar dari *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) menyatakan bahwa kinetika kimia dapat diaplikasikan untuk menghitung pengaruh faktor ekstrinsik seperti suhu, kelembaban, atmosfer gas, dan sinar pada kecepatan reaksi kerusakan. Kecepatan kerusakan bahan akan

dipercepat dengan menempatkan bahan pada lingkungan terkontrol dimana satu atau lebih faktor ekstrinsik dijaga pada level yang lebih tinggi daripada kondisi normal. Hal ini akan mengakibatkan waktu kerusakan produk akan lebih pendek daripada kondisi normal untuk kerusakan produk.

Umur simpan sari wortel yang diperoleh dapat digunakan untuk menentukan cara pemasaran yang paling sesuai. Dari penentuan umur simpan sari wortel maka diperoleh cara penyimpanan yang direkomendasikan. Setelah mengetahui cara penyimpanan yang terbaik, maka dapat ditentukan biaya penyimpanan sari wortel selama proses pemasaran.

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengetahui umur simpan dari sari wortel dengan menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT)
2. Mengetahui cara penyimpanan sari wortel yang dapat memperpanjang umur simpan
3. Menentukan biaya penyimpanan sari wortel selama pemasaran

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses dan Sistem Produksi, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang, dan

Laboratorium THP Universitas Yudharta Pasuruan pada bulan Januari sampai dengan Juni 2009.

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan sari wortel adalah timbangan, wadah/ baskom, panci pengukus, panci untuk pasteurisasi, kain saring, *stopwatch*, termometer, gelas ukur. Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat sari wortel adalah wortel berjenis chantenay dengan kualitas kedua (*second grade*), air, fruktosa, asam sitrat, CMC, Na-benzoat. Bahan pengemas yang digunakan untuk mengemas sari wortel adalah botol kaca gelap, tutup botol plastik, dan segel tutup botol.

Alat yang digunakan dalam pengujian adalah pH meter, spektrofotometer, corong pemisah/ labu pemisah, pipet volume 10 ml, pipet 1 ml, gelas ukur. Bahan-bahan yang digunakan dalam pengujian adalah aquades, petroleum eter, dan aseton.

Penelitian dibagi menjadi dua tahap, yaitu tahap pembuatan sari wortel dengan menggunakan metode terbaik dari penelitian Davit (Saputro, 2005) dengan sedikit modifikasi dan tahap penentuan umur simpan sari wortel dengan menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT). Sebagai implementasi dari umur simpan sari wortel yang telah ditentukan maka dilakukan analisa biaya penyimpanan sari wortel selama pemasaran.

Dalam menentukan umur simpan sari wortel dengan Metode ASLT terdapat beberapa langkah yang dilakukan yaitu:

1. Menentukan kunci reaksi penurunan mutu sari wortel.
2. Analisa awal sari wortel.
3. Penentuan nilai mutu akhir sari wortel (A_t)

Penentuan nilai mutu akhir dilakukan penyimpanan pada kondisi kritis (pada suhu yang paling mempercepat kerusakan sari wortel), yaitu pada suhu 40 °C (313 K). Kemudian dilakukan uji penerimaan karakteristik warna, rasa, aroma, dan kenampakan (kekeruhan) pada 25 panelis dengan menggunakan metode *line scale*.

4. Penentuan Umur Simpan Sari Wortel

- Pendugaan penurunan mutu sari wortel]
 - Sari wortel disimpan pada tiga kondisi suhu penyimpanan yaitu suhu dingin (10 °C), suhu ruang (± 27 °C) dan suhu panas (40 °C). Pengamatan dilakukan setiap tujuh hari sampai hari ke-28. Penelitian dilakukan dengan tiga kali ulangan.
 - Data dari analisa perubahan pH dan kandungan beta karoten diplotkan ke dalam grafik dengan menggunakan program Microsoft Office

Excel sehingga diperoleh persamaan regresi linier.

- Nilai slope (b) yang diperoleh merupakan konstanta laju reaksi perubahan karakteristik sari wortel atau laju penurunan mutu (k).
- Untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap laju penurunan pH dan kandungan beta karoten maka dibuat persamaan regresi antara $\ln k$ dengan $1/T$ sehingga diperoleh:

$$\ln k = \ln k_0 - (E/R)(1/T)]$$

dimana:

$\ln k_0$ = intersep,

E/R = slope,

E = energi aktivasi,

R = konstanta gas ideal = 1,986 kal/mol K

Nilai yang diperoleh dari grafik Plot Arrhenius adalah $Y = -aX + b$, dimana nilainya sama dengan: $\ln k = \ln k_0 - (E/R)(1/T)$.

- Energi aktivasi (E) ditentukan dari persamaan linier yang diperoleh, yaitu: $E/R = a$,
 $E = a \times R$, dengan $R = 1,986$ kal/mol K
- Umur simpan sari wortel dihitung dengan menggunakan persamaan kinetika reaksi berdasar orde reaksi, yaitu:
 $A_t = A_0 - k \cdot t$
 Dimana:

- A_0 adalah nilai parameter mutu awal sebelum penyimpanan
- A_t adalah nilai parameter mutu akhir sari wortel
- k adalah konstanta kecepatan orde reaksi
- t adalah umur simpan sari wortel
Jadi umur simpan sari wortel dapat ditentukan, yaitu:
 $t = (A_0 - A_t) / k$

Dari cara penyimpanan yang dipilih maka dilakukan analisa biaya penyimpanan sari wortel selama pemasaran. Dalam tahap ini diperlukan beberapa informasi yang diperoleh dengan cara melakukan survei dan wawancara dengan pihak produsen sari wortel bermerek Jussa yang terletak di Pusat Oleh-oleh Khas Malang "Caprina", Perusahaan

Listrik Negara (PLN) Malang, dan pihak yang menjual alat-alat penyimpanan yang digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Mutu Sari Wortel

Karakteristik mutu sari wortel diperoleh berdasarkan pendekatan yang dilakukan yaitu melakukan uji penerimaan konsumen dengan metode *line scale*. Parameter yang dapat menurunkan mutu sari wortel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kandungan beta karoten dan nilai keasaman (pH). Waktu dimana sari wortel masih diterima oleh konsumen digunakan sebagai waktu akhir penyimpanan sari wortel. Melalui pengujian panelis, sari wortel ditolak pada penyimpanan selama 35 hari. Karakteristik mutu dari wortel pada awal dan akhir penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Mutu Sari Wortel Pada Awal dan Akhir Penyimpanan

Parameter	Awal Penyimpanan (A_0)	Akhir Penyimpanan (A_t)
Kadar Beta Karoten (mg/ 100 ml)	395,81	168,34
Nilai Keasaman (pH)	4,98	4,36

Kandungan beta karoten awal pada sari wortel adalah 395,81 mg/ 100 ml. Nilai keasaman (pH) sari wortel sebelum penyimpanan

adalah 4,98. Nilai-nilai tersebut digunakan sebagai karakteristik mutu awal sari wortel (A_0). Karakteristik mutu sari wortel

diperoleh dari penyimpanan sari wortel pada suhu 40 °C selama 28 hari. Kandungan beta karoten sari wortel pada akhir penyimpanan adalah 168,34 mg/ 100 ml. Nilai keasaman (pH) sari wortel pada akhir penyimpanan adalah 4,36.

Laju Penurunan Mutu Sari Wortel Terhadap Parameter Nilai Keasaman (pH) dan Kandungan Beta Karoten

Nilai keasaman (pH) dan kandungan beta karoten sari wortel yang disimpan selama 28 hari mengalami penurunan yang berbeda-beda pada penyimpanan suhu dingin (10 °C), suhu ruang (± 27 °C), dan suhu panas (40 °C). Penurunan nilai keasaman (pH) dan kandungan beta karoten sari wortel pada tiga kondisi penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Keasaman (pH) dan Kandungan Beta Karoten Sari Wortel Pada Tiga Kondisi Penyimpanan

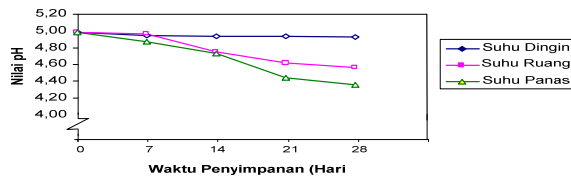
Waktu Penyimpanan (Hari)	Nilai Keasaman (pH)			Kandungan Beta Karoten (mg/ 100ml)		
	Suhu Dingin (10 °C)	Suhu Ruang (± 27 °C)	Suhu Panas (40 °C)	Suhu Dingin (10 °C)	Suhu Ruang (± 27 °C)	Suhu Panas (40 °C)
0	4,98	4,98	4,98	395,81	395,81	395,81
7	4,95	4,97	4,87	367,12	345,98	321,69
14	4,94	4,75	4,73	335,98	302,83	256,52
21	4,94	4,62	4,44	317,29	267,67	208,29
28	4,93	4,56	4,36	293,43	229,46	168,34

Penyimpanan sari wortel pada suhu dingin (10 °C) menurunkan pH sari wortel dari 4,98 menjadi 4,93. Penurunan yang terjadi cukup kecil yaitu sebesar 1 %. Perbedaan nilai pH sari wortel pada penyimpanan suhu dingin tidak banyak mempengaruhi mutu sari wortel. Pada penyimpanan suhu ruang (± 27 °C) nilai keasaman sari

wortel mengalami penurunan menjadi 4,56 pada hari ke-28. Penurunan yang terjadi adalah sebesar 8,43 %. Nilai penurunan ini lebih besar daripada penyimpanan pada suhu 10 °C. Sedangkan pada penyimpanan suhu 40 °C mengalami penurunan sebesar 12,45 %, yaitu turun dari 4,98 menjadi 4,36.

Perbedaan penurunan nilai pH sari wortel pada ketiga suhu

penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Penurunan Nilai Keasaman (pH) Sari Wortel Pada Beberapa Kondisi dan Waktu Penyimpanan

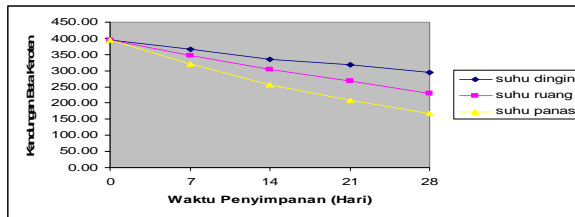
Dari Gambar 2 terlihat bahwa penurunan yang paling tajam adalah penyimpanan sari wortel pada suhu panas (40°C). Penurunan pH sari wortel pada kondisi penyimpanan yang berbeda-beda ini dimungkinkan bahwa sari wortel mengandung zat anti mikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri khususnya bakteri yang peka terhadap senyawa anti bakteri. Dengan demikian hanya bakteri tertentu yang tahan hidup dan berkembang biak. Oleh karena itu perbedaan pH sari wortel yang disimpan pada ketiga macam suhu tersebut sedikit perbedaannya (Amar, 2006).

Pada penyimpanan suhu dingin, kandungan beta karoten mula-mula adalah 395,81 mg/ 100 ml. Selama penyimpanan 28 hari kandungan beta karotennya terus menurun hingga mencapai 25,87 %. Kerusakan karoten secara enzimatis dapat terjadi karena adanya aktifitas

enzim lipoksigenase. Enzim tersebut dapat mengkatalisa kerusakan karoten secara oksidatif (Fennema, 1993).

Sari wortel yang disimpan pada suhu ruang ($\pm 27^{\circ}\text{C}$) mengalami penurunan kandungan beta karoten sebesar 42,03 %. Nilai penurunan ini lebih tinggi daripada penyimpanan pada suhu dingin (10°C). Hal ini sesuai dengan sifat beta karoten yang peka terhadap cahaya, panas, dan pH asam (Andarwulan, 1992).

Pada penyimpanan suhu panas (40°C), kandungan beta karoten sari wortel menurun dari 395,81 mg/ 100 ml menjadi 168,34 mg/ 100 ml. Pada penyimpanan ini, sari wortel mengalami penurunan kandungan beta karoten yang paling tinggi yaitu sebesar 57,47 %. Perbedaan penurunan kandungan beta karoten sari wortel akan lebih tampak pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Penurunan Kandungan Beta Karoten Sari Wortel Pada Beberapa Kondisi dan Waktu Penyimpanan

Dari Gambar 3 terlihat bahwa penurunan kandungan beta karoten sari wortel yang paling tajam adalah pada penyimpanan suhu panas (40 °C). Semakin besar suhu penyimpanan sari wortel maka penurunan kandungan beta karoten pada sari wortel akan semakin besar karena vitamin A (beta karoten) mudah teroksidasi akibat panas dan sangat peka terhadap cahaya.

Umur Simpan Sari Wortel Dengan Metode ASLT

Penentuan umur simpan dengan menggunakan metode ASLT (*Accelerated Shelf Life Test*) pada sari wortel dilakukan dengan parameter kandungan beta karoten dan nilai keasaman (pH) sari wortel. Dari masing-masing parameter ditentukan persamaan regresi linier antara waktu penyimpanan dan parameter tersebut sehingga diperoleh slope yang merupakan nilai k.

Nilai b dari ketiga persamaan regresi linier dalam

bentuk $Y = a + bx$ yang diperoleh merupakan slope (nilai k). Nilai k yang diperoleh adalah 3,3670 untuk suhu 10 °C, 5,8716 untuk suhu ± 27 °C, dan sebesar 8,1191 untuk suhu 40 °C. Dari parameter perubahan kandungan beta karoten sari wortel diperoleh persamaan regresi linier antara $1/T$ dan nilai $\ln k$ sebesar $Y = 9,6762 - 2372,6399 x$. Maka energi aktivasi penurunan kadar beta karoten adalah sebesar 4712 kal/mol K.

Persamaan regresi linier antara waktu penyimpanan dan nilai pH sari wortel pada penyimpanan suhu dingin adalah $Y = 4,97 - 0,00157 x$. Persamaan regresi linier antara waktu penyimpanan dan nilai pH sari wortel pada penyimpanan suhu ruang adalah $Y = 5,014 - 0,017 x$. Sedangkan persamaan regresi linier antara waktu penyimpanan dan nilai pH sari wortel pada penyimpanan suhu panas adalah $Y = 5,01 - 0,0239 x$.

Dari ketiga persamaan tersebut maka dapat diperoleh nilai k (slope) dari ketiga kondisi. Nilai k untuk suhu dingin adalah 0,00157 ; untuk suhu ruang sebesar 0,017 dan untuk suhu panas sebesar 0,0239. Maka dibuat grafik hubungan antara

1/T dan nilai ln k untuk parameter kadar beta karoten. Persamaan regresi yang diperoleh adalah $Y = 23,1129 - 8309,1942 x$. Sehingga diperoleh nilai energi aktivasi (E) dari penurunan nilai pH adalah 16502 kal/ mol K.

Energi aktivasi penurunan kadar beta karoten lebih kecil daripada energi aktivasi penurunan nilai pH. Nilai energi aktivasi dari

kedua parameter ini dapat dilihat pada Tabel 3. Parameter yang digunakan untuk menentukan umur simpan sari wortel adalah parameter kandungan beta karoten. Parameter penurunan kandungan beta karoten merupakan parameter yang paling mempengaruhi kemunduran mutu sari wortel selama penyimpanan pada tiga kondisi suhu penyimpanan.

Tabel 3. Nilai Energi Aktivasi Penurunan Mutu Sari Wortel

Keterangan	Nilai Energi Aktivasi (Kal/ mol K)
Parameter Kandungan Beta Karoten	4712
Parameter Nilai Keasaman (pH)	16502

Pada penyimpanan suhu dingin (10 °C) diperoleh nilai k sebesar 3,6412. Nilai k pada penyimpanan suhu ruang (± 27 °C) adalah 5,8554. Sedangkan nilai k pada penyimpanan suhu panas (40 °C) adalah sebesar 8,1324. Dengan demikian umur simpan sari wortel pada penyimpanan suhu dingin (10 °C) adalah selama 62 hari, umur simpan sari wortel pada penyimpanan suhu ruang (± 27 °C) adalah 38 hari, dan umur simpan sari wortel pada penyimpanan suhu panas (40 °C) adalah 27 hari. Umur simpan sari wortel yang diperoleh adalah umur simpan sari wortel dalam kemasan botol gelap. Dengan diketahui umur simpan sari wortel

yang disimpan pada tiga kondisi yang berbeda-beda maka dapat dipilih kondisi penyimpanan yang dapat memperpanjang umur simpan sari wortel.

Penentuan Biaya Penyimpanan Sari Wortel

Perencanaan pemasaran sari wortel disesuaikan dengan industri sari wortel bermerek “Jussa”. Produk ini dapat dijumpai di Pusat Oleh-Oleh dan Camilan Khas Malang “Caprina”, yang terletak di Jalan Tlogomas No. 45 Malang. Sistem penjualan yang digunakan adalah dengan menjual produk yang diproduksi pada outlet yang dimiliki. Dengan cara distribusi seperti ini,

ciri khas yang ada pada produk dapat dipertahankan.

Dalam pendistribusiannya, produk dapat disimpan pada lemari pendingin ataupun pada lemari biasa. Apabila produk diletakkan pada lemari pendingin, produk dapat bertahan selama dua bulan atau 62 hari. Apabila produk diletakkan pada lemari atau rak biasa pada suhu ruang, produk dapat bertahan selama 38 hari.

Permintaan sari wortel yang diproduksi adalah 480 botol per minggu. Untuk memenuhi permintaan tersebut produksi dilakukan satu minggu sekali dengan kapasitas produksi sebesar 600 botol per minggu. Setelah sari wortel selesai diproduksi langsung disimpan dalam *outlet* yang ada untuk dipasarkan. Apabila penyimpanan dilakukan pada suhu dingin, maka seluruh sari wortel yang diproduksi dimasukkan ke dalam lemari pendingin yang disediakan.

Produksi sari wortel dilakukan satu minggu sekali selama empat minggu berturut-turut, dan produksi berhenti setelah empat kali produksi. Produksi dilakukan kembali pada minggu berikutnya yaitu pada minggu kelima. Setiap kali proses produksi dihasilkan 600 botol sari wortel. Permintaan sari wortel per minggu adalah 480 botol. Setelah sari wortel selesai diproduksi langsung disimpan dalam *outlet* yang ada untuk dipasarkan. Penyimpanan pada suhu dingin

dilakukan dengan menggunakan tiga buah lemari pendingin dengan kapasitas penyimpanan 630 botol.

Pola penyimpanan sari wortel pada penyimpanan suhu dingin adalah sebagai berikut:

1. Pada minggu pertama dihasilkan 600 botol sari wortel yang disimpan ke dalam lemari pendingin.
2. Pada minggu kedua, di dalam lemari pendingin disimpan sisa persediaan sari wortel sebanyak 120 botol dan 510 botol dari wortel yang baru diproduksi. Sedangkan 90 botol sari wortel yang baru diproduksi disimpan pada suhu ruang.
3. Pada minggu ketiga, di dalam lemari pendingin tersimpan 90 botol sari wortel yang semula disimpan pada suhu ruang, 150 botol sisa penyimpanan suhu dingin, dan 390 botol sari wortel yang baru diproduksi. Sedangkan pada suhu ruang tersimpan 210 botol dari wortel yang baru diproduksi.
4. Pada minggu keempat, di dalam lemari pendingin tersimpan 150 botol sisa penyimpanan suhu dingin, 210 botol sisa penyimpanan pada suhu ruang, dan 270 botol sari wortel yang baru diproduksi. Sedangkan pada suhu ruang tersimpan 330 botol sari wortel yang baru diproduksi.
5. Pada minggu kelima, di dalam lemari pendingin tersimpan 150 botol sari wortel sisa

penyimpanan suhu dingin dan 330 botol sisa penyimpanan suhu ruang. Pada minggu kelima ini tidak dilakukan produksi sehingga tidak dihasilkan sari wortel yang baru.

Setelah minggu kelima, maka pola penyimpanannya kembali lagi seperti awal, begitu pula selanjutnya.

Dalam satu lemari pendingin terdiri dari lima rak yang dapat memuat 210 botol sari wortel. Untuk memenuhi permintaan sari wortel per minggu maka diperlukan lemari pendingin sebanyak tiga buah. Harga satu buah lemari pendingin dengan spesifikasi pada Lampiran 9 adalah Rp.3.068.000,00. Jadi biaya yang harus dikeluarkan untuk membeli tiga buah lemari pendingin adalah Rp.9.204.000,00.

Untuk memperoleh umur simpan sari wortel yang lebih lama (62 hari), sari wortel harus disimpan di dalam lemari pendingin selama proses distribusi. Pada penyimpanan suhu dingin, tidak keseluruhan produk sari wortel berada dalam lemari pendingin tetapi sebagian produk diletakkan pada suhu ruang. Jadi biaya penyimpanan sari wortel pada lemari pendingin dengan kapasitas produksi 600 botol yang harus dikeluarkan selama distribusi adalah Rp.262.133,00 setiap

bulannya meliputi biaya penyusutan alat pendingin dan biaya operasionalnya setiap bulan dan biaya rak pada penyimpanan suhu ruang. Biaya operasional lemari pendingin adalah biaya listrik yang dikeluarkan setiap bulan. Biaya penyimpanan setiap botol sari wortel yang disimpan pada lemari pendingin selama satu minggu adalah Rp.103,45. Biaya ini akan diperhitungkan dalam penetapan harga produk untuk memperoleh keuntungan yang diinginkan.

Apabila produk sari wortel tidak diletakkan pada lemari pendingin maka produk diletakkan pada lemari/ rak *display*. Lemari penyimpanan yang digunakan adalah lemari kaca dengan ukuran 42 cm x 48 cm x 160 cm. Harga lemari ini adalah Rp.600.000,00. Produk diletakkan dalam lemari kaca agar konsumen lebih tertarik. Lemari ini juga terdiri dari lima buah rak yang dapat menampung 330 botol sari wortel.

Biaya penyimpanan sari wortel pada suhu ruang adalah biaya penyusutan lemari penyimpan. Biaya penyimpanan sari wortel pada suhu ruang dengan kapasitas penyimpanan 630 botol per bulan adalah Rp.8333,00. Biaya penyimpanan sari wortel pada suhu ruang per botol selama satu minggu adalah Rp.9,92.

Tabel 4. Biaya Penyimpanan Pada Suhu Dingin dan Suhu Ruang

Keterangan	Biaya Penyimpanan (Rupiah)	
	Suhu Dingin	Suhu Ruang
Per bulan	253.800	8.333
Per minggu	63.450	2.083

Keterangan: Kapasitas penyimpanan 630 botol.

Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa biaya yang dikeluarkan untuk menyimpan sari wortel pada suhu ruangan sangatlah kecil dibandingkan dengan biaya yang harus dikeluarkan untuk menyimpan sari wortel pada lemari pendingin. Sebagai produsen ada dua buah pilihan yang dapat diambil yaitu dengan memperhatikan umur simpan sari wortel dan biaya penyimpanan selama distribusi yang harus dikeluarkan. Umur simpan sari wortel yang lebih lama membutuhkan biaya penyimpanan yang lebih besar sedangkan umur simpan sari wortel yang lebih singkat membutuhkan biaya penyimpanan yang lebih kecil.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Berdasarkan parameter penurunan kandungan beta karoten, umur simpan sari wortel yang disimpan pada suhu dingin (10 °C) adalah 62 hari dan pada suhu ruang (±27 °C) adalah 38 hari.

2. Cara penyimpanan sari wortel yang dapat memperpanjang umur simpan adalah pada penyimpanan suhu dingin.
3. Biaya penyimpanan sari wortel pada suhu dingin dengan kapasitas 630 botol setiap bulannya adalah Rp.262.133,00 sedangkan biaya per botol selama satu minggu adalah Rp.103,45. Biaya penyimpanan sari wortel pada suhu ruang dengan kapasitas 630 botol adalah Rp.8.333,00 per bulan sedangkan biaya per botol selama satu minggu yaitu sebesar Rp.9,92. Biaya penyimpanan dapat digunakan sebagai perhitungan harga jual sari wortel.

Saran

Pada penelitian ini standar penolakan sari wortel dilakukan dengan uji panelis sehingga belum ada batasan penolakan pH yang pasti. Oleh karena itu, pada penelitian berikutnya dapat digunakan metode pengenceran tertentu sehingga diperoleh tingkat keasaman (pH) yang ditolak oleh panelis.

DAFTAR PUSTAKA

- Amar, A, L. Sumarmo, S. Makosim, M. Magdalena, D. T. Yulianto. 2006. **Analisis Mikroorganisme, Kandungan Alkohol Dan Asam Lemak Sari Buah Mengkudu Dengan Gas Chromatography.** http://www.iptek.net.id/ind/pustaka_pangan/pdf/prosiding/poster/P6B07_Abumar_serpong2analisis_mikroorganisme.pdf. Tanggal akses: 16 Juni 2006
- Andarwulan, N dan S. Koswara. 1992. **Kimia Vitamin.** Rajawali Press. Jakarta. h.171,175, 180, 184
- Fennema, O. R., M. Karel, D. B. Lund. 1993. **Principle Of Food Science, Part II. Physical Principles of Food Preservation.** Marcel Dekker, Inc. New York
- Saputro, D. D. 2005. **Pembuatan Jus Wortel dengan Kajian Blanching dan Pasteurisasi sebagai Dasar Penyusunan Prosedur Operasi Baku (SOP).** Skripsi. Jurusan TIP FTP Universitas Brawijaya. Malang

